

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen:  
②2 Anmeldetag:  
④3 Offenlegungstag:

P 31 08 247.5  
5. 3. 81  
16. 9. 82

DE 3108247 A1

⑦1 Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

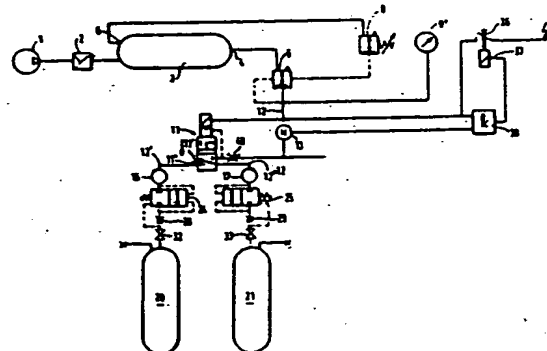
⑦2 Erfinder:

Stumpe, Werner, 7014 Kornwestheim, DE

⑤4 Reifendruckregelanlage

Es wird eine Reifendruckregelanlage vorgeschlagen, mit welcher der Luftdruck in den Fahrzeugreifen während der Fahrt geändert werden kann. Die Reifen sind an Versorgungsleitungen (12, 12', 12'') angeschlossen, in denen Rotorverbindungen (16, 17), Steuerventile (24, 25), Blenden (28, 29) sowie ein einstellbares Regelventil (9) angeordnet sind. Dem Regelventil (9) sind ein Relaisventil (5) und ein Achsventil (11) nachgeschaltet. Durch besondere Leitungsführung im und am Achsventil (11) wird eine Beschleunigung des Druckausgleich-Vorganges erreicht. Die Reifendruckregleinrichtung ist vorzugsweise anwendbar bei Lastwagen und Lastwagengzügen.

(31 08 247)



Pat. fam:

US - 4421151 (B60 C 23/10)  
GB - 2096070

V. Hoff  
10.83  
10.82

3108247

R. 6834  
23.2.1981 He/W1

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

#### Ansprüche

1. Reifendruckregelanlage zur Änderung des Luftdruckes in Fahrzeugreifen während der Fahrt, mit einer Druckluftversorgungseinrichtung, die mit den Reifen über Versorgungsleitungen verbunden ist, in denen Rotorverbindungen Steuerventile, Blenden sowie ein einstellbares Regelventil angeordnet sind, wobei dem Regelventil ein Absperrventil und ein Achsventil nachgeschaltet sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Achsventil (11) an je einen zu den Reifen führenden Versorgungsleitungszweig (12', 12'') angeschlossen ist und zwei Schaltstellungen aufweist, und in der einen Schaltstellung beide Leitungszweige (12', 12'') an die zum Relaisventil (5) zurückführende Versorgungsleitung (12) und in der anderen Schaltstellung an eine Entlastungsstelle (11', 11'') anschließbar ist.

2. Reifendruckregelanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungsleitung (12) etwa den gleichen Querschnitt hat wie einer der Versorgungsleitungszweige (12', 12'').

3. Reifendruckregelanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Versorgungsleitung (12) eine Drossel (10) eingesetzt ist.

4. Reifendruckregelanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlastungsstelle (11', 11'') für jeden Versorgungsleitungszweig (12', 12'') getrennt gebildet ist.

5. Reifendruckregelanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Rädern angeordneten Steuerventile (24, 25) das Druckgefälle von den nachgeschalteten Blenden (28, 29) als Schalthilfe nutzen.

R. 8854

23.2.1981 He/W1

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Reifendruckregelanlage

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Reifendruckregelanlage nach der Gattung des Hauptanspruchs. Eine derartige Reifendruckregelanlage ist bekannt (DE-AS 26 30 511).

Bei dieser bekannten Anlage findet in der Versorgungsleitung eine reine Druckmessung statt. Da die Drucksensoren nicht oder nur sehr schwer in den Fahrzeugrädern angeordnet sein können, muß bei der bekannten Regelanlage immer ein völliger Druckausgleich abgewartet werden, bis man sich ein Bild über den jeweils erreichten neuen Druck machen kann; d.h. es muß eine Haltefunktion ohne Zu- oder Abströmung erreicht sein. Erst dann kann eine weitere Nachregelung erfolgen, und erst wenn diese zu dem erwünschten Reifendruck geführt hat, kann die Versorgungsleitung entlüftet werden, was wichtig ist, um die an den Rädern angeordneten Rotorverbindungen zur Reibungsverminderung von Druck zu entlasten.

Nun ist zwar eine andere bekannte Regelanlage (DE-AS 27 36 603) mit einem Zeitschalter ausgerüstet, der nach einer empi-

....

risch ermittelten Zeit die jeweils eingestellte Druckänderung abstellt. Aber es gibt verschiedene Stellgrößen, welche die Füllzeit verändern. Hier ist beispielsweise der jeweilige Vorratsdruck zu nennen, und es spielt auch eine Rolle, ob der den Vorratsbehälter versorgende Kompressor direkt über den Behälter in den Reifen fördert oder nicht. Wenn z.B. zwischenzeitlich das Fahrzeug abgestellt wird und der Druckausgleich noch nicht abgeschlossen war, verschiebt sich nach mehreren Zyklen das Druckniveau in den Reifen.

Schließlich ist es durch die DE-OS 21 41 553 auch bereits bekannt, nach Erreichen eines gewissen Reifendruckes über einen Zeitschalter den Regelvorgang selbsttätig zu unterbrechen.

#### Vorteile der Erfindung

Die Reifendruckregelanlage mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß der Druckausgleich-Vorgang, insbesondere beim Entlasten der Versorgungsleitung wesentlich beschleunigt wird. Dadurch werden die Regelzeiten verkürzt.

Außerdem ist insgesamt gesehen ein höherer Luftdurchsatz durch die Steuerventile möglich. Dazu kommt, daß zwei unterschiedliche Luftmengen steuerbar sind, indem eine Luftmenge für das Entlasten der Rotorverbindungen wesentlich höher ist (etwa doppelt so hoch) als beim Reifendruckabsenken. Beim Reifendrucksenken bleibt das Steuerventil geöffnet. Der höhere Luftdurchsatz beim Entlüften dagegen ergibt im Steuerventil eine Schließkraft, die auch noch von der eingebauten Feder unterstützt wird, so daß das Ventil sicher in seine Schließlage gelangt.

3108247

5

- 5 -

R. 6854

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Eine Reifendruckregelanlage hat einen Kompressor 1, der über einen Druckbegrenzer 2 einen Vorratsbehälter 3 mit Druckluft versorgt. Dem Behälter 3 ist über einen Anschluß 4 ein Relaisventil 5 nachgeschaltet, das große Durchgangs- querschnitte aufweist. Über einen zweiten Anschluß 6 am Vorratsbehälter wird mit Druckanzeige durch einen Manometer 9 ein Regelventil 9 gespeist, welches das Relaisventil 5 ansteuert.

Das Regelventil 9 ist ein Drucksteuerventil, an dem der Reifendruck z.B. zwischen 1 bis 5 bar vorwählbar ist. Hinter dem Relaisventil 5 ist ein druckbetätigtes 3/2-Wege-Achsventil 11 angeordnet. Es liegt in einer Versorgungsleitung 12, in der auch ein Strömungssensor 13 angeordnet ist. Die Versorgungsleitung 12 führt hinter dem Achsventil 11 unter Aufteilung in zwei Leitungszweige 12' und 12'' weiter. Das Achsventil 11 verbindet entweder die Versorgungsleitung 12 mit den Leitungszweigen 12', 12'', oder es riegelt die Versorgungsleitung 12 ab bei gleichzeitigem Anschluß der Leitungszweige 12', 12'' an eine Entlastungsstelle 11', 11''. Hinter dem Achsventil 11 erreicht die Versorgungsleitung 12, 12', 12'' zwei Rotorverbindungen 16, 17, eine für jedes Rad 20, 21. Jenen nachgeschaltet sind für jedes Rad 20, 21 ein 2/2-Wege-Steuerventil 24, 25, eine Blende 28, 29 und ein Abstellhahn 32, 33. Die Steuer-

...



ventile 24, 25 sind Druckventile und sind in Übereinstimmung mit dem Regelventil 9 so eingestellt, daß sie bei Drücken größer als 1 bar offen sind, bei einem niedrigeren Druck in der Versorgungsleitung 12', 12" jedoch in Abschlußstellung gehen.

Das Achsventil 11 ist an einen Schalter 36 elektrisch angeschlossen, der genauso wie das Regelventil 9 im Fahrerhaus angeordnet ist. Der Schalter 36 hat die Schaltstellungen "Null" und "Druck" und ist mit einem Haltemagneten 37 gekuppelt. Der Haltemagnet 37 ist über eine elektronische Steuereinrichtung 38 mit dem Strömungssensor 13 verbunden.

#### Wirkungsweise

Mit dem Regelventil 9 wählt der Fahrer gestuft oder stufenlos einen gewünschten Reifendruck vor. Dieser wird vom Relaisventil 5 über die Versorgungsleitung 12 zum Achsventil 11 geschickt und dem Fahrer am Manometer 9' angezeigt.

Entschließt sich der Fahrer, den Reifendruck auf den vorgewählten Druck zu bringen, so betätigt er den Schalter 36. Der Magnet des Achsventils 11 schaltet daraufhin um, und die Versorgungsleitungszweige 12' und 12" zu den Ventilen 24 und 25 werden unter Druck gesetzt. Die Ventile 24 und 25 schalten unter der Wirkung des Druckes gegen die Federkraft auf Durchlaß. Luft vom Vorratsbehälter 3 strömt über das Relaisventil 5, das Achsventil 11 und die Ventile 24, 25 in die Reifen 20, 21 und füllt diese auf. Bei einer Druckabsenkung aus den Reifen 20, 21 strömt die Luft am Relaisventil 5 ins Freie. Der Strömungssensor 13 meldet

...

der elektronischen Steuereinrichtung 38 einen Strömungsvorgang, und der Haltemagnet 37 hält den Schalter 36 in der Schließstellung.

Hat sich der Reifendruck auf den vorgewählten Druck eingestellt, dann strömt keine Luft mehr zwischen Relaisventil 5 und den Reifen 20 und 21. Die elektronische Steuereinrichtung erkennt mittels des Sensors 13 das Signal "keine Strömung", und der Haltemagnet 37 wird abgeschaltet. Der Schalter 36 öffnet und nimmt seine Ruhestellung ein. Das stromlos gewordene Achsventil 11 schaltet ebenfalls zurück und entlüftet die Versorgungsleitungszweige 12', 12". Die Ventile 24 und 25 schließen unter der Wirkung der höheren Strömungsgeschwindigkeit, die vorher dadurch geringer war, daß z.B. bei der Druckabsenkung über das Relaisventil 5, infolge des Vorgabedruckes und durch den Leitungszusammenschluß von den zwei Versorgungsleitungszweigen 12' und 12" auf die eine, im lichten Durchmesser gleich große Versorgungsleitung 12 ein Stau entstand. Der gleiche Effekt kann auch durch eine zusätzliche Drossel 40 am Achsventil 11 oder zwischen dem Achsventil 11 und dem Relaisventil 5 erreicht werden.

Die beiden an den Rädern 20 und 21 angeordneten Steuerventile 24 und 25 sind 2/2-Wege-Ventile mit mindestens einer durch die Blenden 28 und 29 gebildeten Drosselstelle. Die Wirkung des Reifendruckes auf das geschlossene Ventil 24 oder 25 ist ausgeglichen. Der Öffnungsdruck des Ventils 24 oder 25 gegen die Federkraft liegt etwas unterhalb des noch zulässigen, kleinsten Reifendruckes.

Je nach Höhe des Vorgabe- und Reifendruckes strömt die Luft in die Reifen oder aus den Reifen heraus. Die Drossel

...

im Ventil 24 oder 25 ist so dimensioniert, daß sie dem normalen Füllen und Leeren des Reifens nur wenig Widerstand entgegensetzt. Beim Reifendruckabsenken werden die Luftmengen aus den Reifen am Achsventil 11 zusammengeführt. Die durch die gemeinsame Leitung abfließende Menge bestimmt die Strömungsgeschwindigkeit am Radventil. Da in diesem Fall am Radventil kaum eine Drosselung vorhanden ist, steht die Leitung bis zum Achsventil 11 etwa unter Reifendruck.

Wird die Rotorverbindung 16 oder 17 durch Rückschalten des Achsventiles 11 entlastet, könnte aus jedem Reifen 20 und 21 eine wesentlich höhere Luftmenge ausströmen. Dies aber führt an der Drossel im Ventil 24 oder 25 zu einem Druckgefälle, das zusätzlich auf das Ventil 24, 25 einwirkt und das Ventil schließt. Die Radleitung wird vollständig entlüftet, und die Federkraft hält das Ventil 24 oder 25 geschlossen.

Bei bekannten Reifendruckregelanlagen schließen die am Reifen angeordneten Steuerventile durch Federkraft bei kleinen Drücken. Dafür ist eine hohe Abdrosselung zwischen Reifen und Ventil erforderlich. Diese Drosselwirkung wird durch entsprechende Gestaltung der Radventile erreicht. Durch die konstanten oder sich selbst regulierenden Drosseln ist aber der Luftdurchsatz entsprechend gering, die Regelzeiten sind sehr lang.

In der Reifendruckregelanlage nach der Erfindung ist ein wesentlich höherer Luftdurchsatz möglich. Durch das Schalten des Achsventiles 11 sind zwei sehr unterschiedliche Luftmengen steuerbar, die den Schaltvorgang unterstützen. Die Luftmenge für das Entlasten der Rotorbindungen 16 und

...

17 zu den Rädern ist wesentlich höher (beim Zusammenführen gleicher Leitungsquerschnitte etwa doppelt so hoch) als beim Reifendrucksenken. Bei Senkung des Reifendruckes bleiben die an den Rädern angeordneten Steuerventile 24 und 25 geöffnet. Erst der höhere Luftdurchsatz beim Entlüften ergibt durch das Druckgefälle an den Drosseln 28, 29 eine große Schließkraft an den Ventilen 24 und 25, die von der Druckfeder unterstützt wird und die ein sicheres und schnelles Schließen der Ventile gewährleistet.

-10-  
Leerseite

B60G-2310A

6834

Robert Bosch GmbH, Stuttgart, Antrag vom 3. März 1981  
"Reifendruckregelanlage"

1/1

- 11 -

Nummer:

Int. Cl. 3:

Anmeldetag:

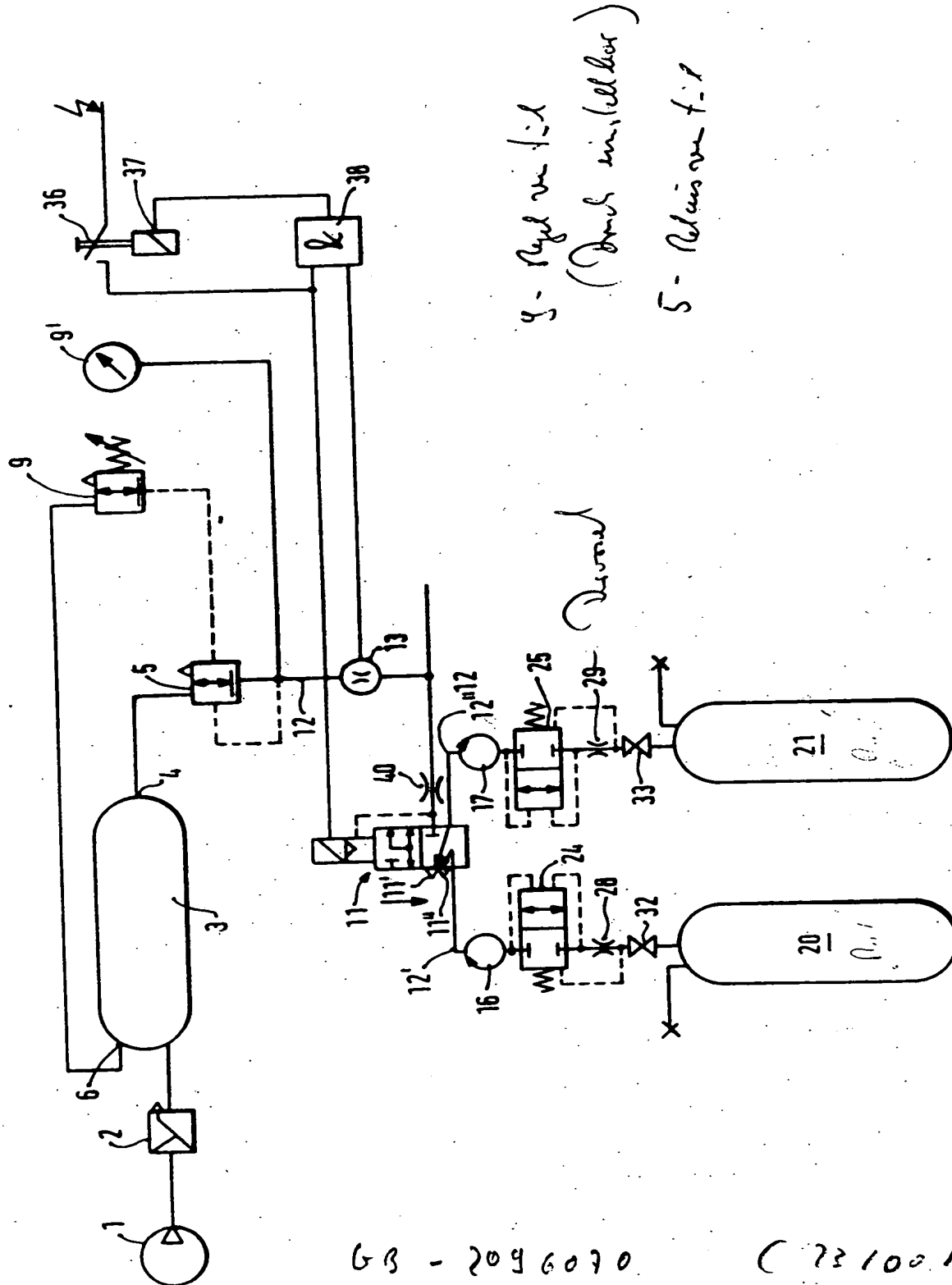
Offenlegungstag:

3108247

B60G-23/04

5. März 1981

16. September 1982



g-Regelventil  
(Durch einstellbar)  
5-Relaisventil

Druck

GB - 2096070

US - 4421151

(23100A)

(2310)

1 20.12.83